

ŽIVINY V KOMPOSTU

Zpracoval: Ing. Květuše Hejátková

1. Dusík

Celkový obsah dusíku (N) je sumou dvou typů dusíku:

- organicky vázaného N, který není bezprostředně dostupný pro rostliny
- anorganický N (suma amonného N a nitrátového N), který je bezprostředně dostupný pro rostliny

Obsah organického N v kompostu je možné odhadnout jako celkový obsah N mínus anorganický N. Obvykle je více než 62 procent celkového N v kompostu organický N.

Poměr uhlíku k dusíku (C: N) je poměrem celkového C k celkovému N. Dobře zkompostované materiály dosahují stabilního C: N poměru 10 až 15, podobně jako u poměru C: N z organické hmoty půdy. Dřevité komposty typicky mají vyšší poměry C: N (vyšší než 20). Tyto komposty mohou zvýšit potřebu N hnojiva. Komposty s poměrem C: N nižším než 10 poskytují signifikantní množství N krátkodobě dostupného pro rostliny.

Amonný- ($\text{NH}_4\text{-N}$) a nitrátový-N ($\text{NO}_3\text{-N}$) — někdy nazývaný N dostupný pro rostliny, anorganický N nebo minerální N – jsou rozpustné organické ionty, které jsou uvolňovány během rozkladu organického N. U většiny kompostů je anorganický N méně než 5 procent celkového N, přičemž zbytek je ve formě organické. Vyzrálé komposty obvykle obsahují více $\text{NO}_3\text{-N}$ než $\text{NH}_4\text{-N}$.

1.1.1 1.1 Dusík a zralost kompostu

Analýzy kompostu na obsah N (poměr C: N, celkový obsah N, amonný-N, nitrátový-N) mohou být použity pro:

- hodnocení zralosti kompostu
- výpočet hodnoty potřebného dodatku N hnojiva ke kompostu

1.1.2 Amonný a nitrátový-N

Koncentrace amonného ($\text{NH}_4\text{-N}$) a nitrátového-N ($\text{NO}_3\text{-N}$) jsou ukazateli zralosti kompostu.

Vysoké koncentrace $\text{NH}_4\text{-N}$ (více než 500 mg/kg) a vysoké poměry $\text{NH}_4\text{-N}:\text{NO}_3\text{-N}$ (vyšší než 10) ukazují, že kompost není vyzrálý nebo není zcela zkompostován. Při vysokých teplotách během kompostovacího procesu (vyšší než 35 °C) je organický N převeden na NH_4 , ale je zabráněno nitrifikaci (převodu NH_4 na NO_3), což dovoluje nahromadění NH_4 . Když obsah $\text{NH}_4\text{-N}$ v kompostu přesahuje 1000 mg/kg a pH přesahuje 7,5, bude anorganický N nejspíše ve formě amoniaku (NH_3), který může citlivé rostliny poškodit.

Při nižších teplotách přítomných během fáze zrání bakterie aktivně přeměňují nahromaděný NH_4 na NO_3 . Poměr $\text{NH}_4\text{-N}$ k $\text{NO}_3\text{-N}$ tudíž se zráním kompostu klesá. U zcela vyzrálých kompostů je většina anorganického N přítomno ve formě NO_3 .

1.1.3 Poměr uhlíku ku dusíku (C:N)

Poměr C:N v kompostu je nespolehlivým ukazatelem zralosti kompostu. Komposty, který

obsahují velké množství mrvy nebo zeleného rostlinného materiálu (např. posekanou trávu) budou mít nízký poměr C:N bez ohledu na to, zda jsou plně zkompostované či nikoli.

1.1.1 Hodnota náhrady dusíkatého hnojiva

1.1.4 Dusík dostupný rostlinám: První rok

Organický N je převeden na formy dostupné pro rostliny (amonný a nitrátový-N) mikrobiální aktivitou v půdě. Aplikace kompostu do půdy tudíž může nahradit část obvyklého N hnojiva dodávaného v rostlinné výrobě.

Poměr C:N v kompostu je dobrým celkovým ukazatelem rostlinám dostupného N (RDN) uvolňovaného z kompostu po jeho aplikaci do půdy (tabulka 2). Inkubace kompostu v půdě a krátkodobé polní studie ukazují, že RDN je obvykle ekvivalentem k -10 až +10 % celkového obsahu N v průběhu první růstové sezóny po aplikaci. Pokud je poměr C:N v kompostu vyšší než 20, může dojít k negativnímu RDN (zvýšené potřebě N hnojiva).

Pokud je poměr C:N v kompostu od 10 do 20, kompost poskytuje malé množství RDN, ekvivalentní přibližně 5 % celkového obsahu N v kompostu, během první růstové sezóny po aplikaci.

Pokud je poměr C:N v kompostu nižší než 10, asi 10 až 20 % celkového obsahu N je dostupné pro rostliny v průběhu první růstové sezóny po aplikaci.

1.1.5 RND: Dlouhodobé (2 nebo více let po aplikaci)

Dlouhodobější polní testovací průzkumy v západním ukázaly, že jediná vysokoúrovňová (vyšší dávky t v jedné aplikaci) aplikace kompostu zajistí pomalé uvolňování N na mnoho let. Přibližně je 3 až 5 % z celkového N v kompostu ročně mineralizováno v průběhu 2 až 5 let následujících po aplikaci.

Tabulka 1 Odhadovaný dusík dostupný pro rostliny (RDN) uvolňovaný z kompostu během prvního roku po aplikaci.¹

Analýzy kompostu			Odhadovaný celkový N uvolňovaný z kompostu rostlinám	
Poměr C:N	Celkový N (% sušiny)	Nitrátový-N (mg/kg)	během prvního roku po aplikaci	
			% celkového N v sušině kompostu	kg/ tunu v sušině kompostu
Více než 20	Nižší než 1	Nižší než 100	0	0
10–20	1–2	100–1000	5	0,5 - 1
Nižší než 10	Vyšší než 2	Vyšší než 1000	10	2+

- ¹Odhadované hodnoty (RDN) jsou platné pouze pro komposty, které jsou

stabilní (tj. mají nízkou hodnotu respirace). Některé organické materiály prodáváné jako „kompost“ toto kritérium nesplňují (např. sušený drůbeží trus).

2. Standardy pro “zralost” kompostu

Zralost kompostu určuje vhodnost kompostu pro určité použití. Jedná se o subjektivní celkové hodnocení odvozené po sumarizaci a vyhodnocení laboratorních výsledků pro stabilitu kompostu:

- Test stupně stability NIRS
- Test zahrnující poměr amonného-N ku nitrátovému-N,
- Test fytotoxicity
- Test růstu rostlin/klíčení semen

Systém hodnocení NIRS / ZERA:

Tabulka 2 Stupně zralosti NIRS / ZERA

stupeň zralosti	popis	hodnocení kompostu
8	neaktivní, vysoce zralý, podobný půdě, žádné omezení k použití	zralý
7	dobře zralý, stabilní	
6	snížená potřeba areace	stabilní
5	kompost se pohybuje za aktivní fázi rozkladu, je připraven k dozrávání, snížená potřeba intenzivní manipulace	aktivní
4	kompost ve středně až středně aktivním stádiu rozkladu, vyžaduje průběžné řízení procesu	
3	aktivní kompost - suroviny v čtvrtém stavu, potřeba intenzivního monitoringu	hodně aktivní
2	velmi aktivní, čerstvý kompost, vysoké požadavky na potřeby kyslíku, intenzivní překopávka nebo provzdušňování	syrový kompost
1	čerstvý, surový kompost typický pro čerstvou surovinovou směs, extrémně vysoký stupeň rozkladu, silné emise , je cítit	

- **Velmi zralé (stupeň 8, 7)** komposty jsou dobře ošetřené. Mají velmi nízký stupeň rozkladu, a tudíž vysokou stabilitu. Neprodukují žádné pachy a nemají žádnou

detekovatelnou toxicitu vůči rostlinám.

- **Zralé (stupeň 6)** komposty splňují obecné obchodní standardy pro kompost. Jsou ošetřené a mají nízký stupeň dekompozice, a tudíž vysokou stabilitu. U zralých kompostů je nepravděpodobné, že by při skladování produkovaly nepříjemné pachy a mají omezený potenciál pro toxicitu vůči rostlinám.
- **Nezralé (stupeň 1 – 5)** komposty mají nízkou stabilitu a vysoký stupeň dekompozice, takže nejsou dostatečně ošetřené. U takových kompostů je pravděpodobné, že při skladování budou zapáchat a mají vysokou potenciální toxicitu pro rostliny.

3. Makro a mikroživiny

Kromě N kompost dodává i jiné makro a mikroživiny, které jsou důležité pro výživu rostlin, včetně fosforu (P), draslíku (K), vápníku (Ca), hořčíku (Mg), síry (S), zinku (Zn), manganu (Mn), mědi (Cu), železa (Fe) a boru (B).

Interpretace živin uvedená v tabulce 3 je založena na databázi vzorků z programu Compost Analysis Proficiency společnosti U.S. Composting Council (U.S. Composting Council, 2001b). Tyto standardní rozsahy poskytují užitečná obecná pravidla pro uvážení při velkoobchodním nákupu kompostu a mohou být základem pro otázky pokládané zpracovateli kompostu.

Tabulka 3 Interpretace obsahu živin v kompostu založená na analýzách celkového obsahu živin.

Standardní obsah		
Živina	(% sušiny)	Poznámka
Dusík (N)	1–2	Pokud je celkový obsah N v kompostu nižší než 1 procento, zvažte po aplikaci kompostu dodatečné N přihnojení. Komposty s 1 až 2 procenty N mají minimální efekt na požadavky N hnojiva při rostlinné výrobě. Pokud celkový obsah N přesahuje 2 procenta, může kompost nahradit část typického N hnojiva přidaného pro rostlinnou výrobu. Pro více informací tab.č. 1
Fosfor (P)	0,3–0,9	Pokud obsah P přesahuje 0,7 procenta, zdroje kompostu nejspíš obsahovaly mrvu. Pokud je obsah P nižší než 0,3 procenta, zvažte aplikaci doplňkového P hnojiva, pokud test půdy naznačuje jeho potřebu.
Draslík (K)	0,5–1,5	Pokud obsah K přesahuje 1,5 procenta, zdroje kompostu nejspíš obsahovaly mrvu, zbytky potravin nebo posekanou trávu. K z kompostu je považován za ekvivalentní ke K z hnojiva jako zdroj K pro rostliny.

Vápník (Ca)	1,5–3,5	Pokud obsah Ca přesahuje 4 procenta, mohly zdroje kompostu obsahovat půdu, sádro či vápno.
Hořčík (Mg)	0,25–0,7	Pokud obsah Mg přesahuje 0,75 procent a obsah K je nižší než 1,5 procenta, může nerovnováha v poměru Mg ku K ovlivnit růst rostlin.
Sodík (Na)	nižší než 0,6	Pokud obsah Na přesahuje 0,6 procent, může kompost rostliny poškodit.
Síra (S)	0,25–0,8	Pokud je obsah S nižší než 0,25 procent, je možné, že rostliny budou vykazovat nedostatek S; zvažte doplňkové S přihnojení. Pokud obsah S přesahuje 0,8 procent, je pravděpodobné, že do základu kompostu byla přidána sádra.

4. Literatura

- Bary, A.I., C.G. Cogger, and D.M. Sullivan. 2016. *Fertilizing with Manure and Other Organic Amendments*. PNW 533, Washington State University. <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/PNW533/PNW533.pdf>
- California Compost Quality Council. 2001. *Compost Maturity Index*. <http://compostingcouncil.org/wp/wp-content/uploads/2014/02/2-CCQC-Maturity-Index.pdf> (verified 17 Aug 2018).
- Crohn, D.M. 2016. *Assessing Compost Quality for Agriculture*. ANR 8514, University of California. <https://anrcatalog.ucanr.edu/Details.aspx?itemNo=8514>
- Horneck, D.A., J.W. Ellsworth, B.G. Hopkins, D.M. Sullivan, and R.G. Stevens. 2007. *Managing Salt-affected Soils for Crop Production*. PNW 601-E, Oregon State University. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/pnw601>
- Moore, A., M. de Haro-Martí, and L. Chen. 2015. *Sampling Dairy Manure and Compost for Nutrient Analysis*. PNW 673, University of Idaho. <https://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/PNW/PNW673.pdf>
- Reddy N. and D.M. Crohn. 2013. Compost induced soil salinity: A new prediction method and its effect on plant growth. *Compost Science and Utilization* 20(3):133–140.
- U.S. Composting Council. 2001a. *Test Methods for the Examination of Composting and Composts (TMECC)*. <https://compostingcouncil.org/tmecc/> (verified 17 Aug 2018).
- U.S. Composting Council. 2001b. *Composting testing programs*. <https://compostingcouncil.org/programs/> (verified 17 Aug 2018).
- Washington State University and the Washington State Department of Ecology. 2002. *Bioassay Test for Herbicide Residues in Compost: Protocol for Gardeners and Researchers in Washington State*. https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/411/2014/12/PDF_Clopyralid_Bioassay.pdf (verified August 17, 2018).
- Wichuk, K.M. and D. McCartney. 2010. Compost stability and maturity evaluation—a literature review. *Canadian Journal of Civil Engineering* 37(11):1505–1523.

